



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 07030763

(43)Date of publication of application: 31.01.1995

(51)Int.Cl.

H04N 1/41
G06T 9/00
H04N 5/92
H04N 7/30
H04N 7/32

(21)Application number: 05167984

(22)Date of filing: 07.07.1993

(71)Applicant:

(72)Inventor:

HITACHI LTD

OKU MASUO

TAKAHASHI SUSUMU

TSUBOI YUKITOSHI

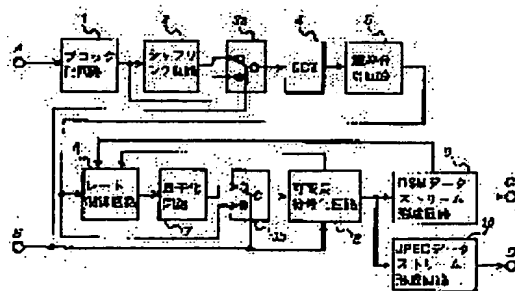
TSUKIJI NOBUYOSHI

(54) IMAGE ENCODER AND DECODER FOR STORAGE MEDIA

(57)Abstract:

PURPOSE: To share a processing circuit for a data stream for JPEG and a data stream for DSM.

CONSTITUTION: In the case of processing for JPEG, selectors 3a and 3b are closed on the side of black circles. Image signals from an input terminal A is made block by a block making circuit 1 and converted to coefficient data by a DCT processor 4. These coefficient data are processed by a weighting circuit 5 so that distortion generated at the time of compressing the image signal is not made conspicuous, and subjected to data compression by receiving Huffman encoding processing in a variable length encoding circuit 8. These data are converted to the data stream for JPEF by a data stream forming circuit 10. In the case of processing for DSM, the selectors 3a and 3b are closed on the side of white circles. Then, the image signals are subjected to shuffling by a shuffling circuit 2 before a DCT processor 4, and the output data from the weighting circuit 5 are processed by a rate control circuit 6 and a quantizing circuit 7 and supplied to the variable length encoding circuit 8. Then, those



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-30763

(43) 公開日 平成7年(1995)1月31日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/41	B	9070-5C		
G 0 6 T 9/00				
H 0 4 N 5/92				
		8420-5L	G 0 6 F 15/ 66	3 3 0 H
		7734-5C	H 0 4 N 5/ 92	H
			審査請求 未請求 請求項の数 6	〇 L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-167984

(22) 出願日 平成5年(1993)7月7日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 奥 万寿男

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所映像メディア研究所内

(72) 発明者 高橋 将

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所映像メディア研究所内

(72) 発明者 坪井 幸利

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所映像メディア研究所内

(74) 代理人 弁理士 武 顕次郎

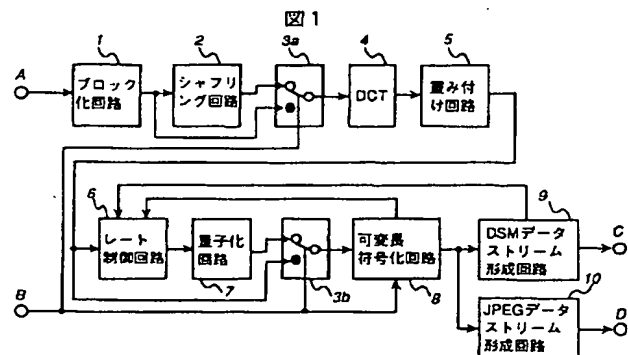
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ストレージメディアの画像符号化装置並びに復号化装置

(57) 【要約】

【目的】 J P E G用のデータストリームとD S M用のデータストリームとの処理回路の共用化を図る。

【構成】 J P E G用の場合には、セクタ3 a, 3 bは黒丸側に閉じる。入力端子Aからの画像信号はブロック化回路1でブロック化され、D C Tプロセッサ4で係数データに変換される。この係数データは重み付け回路5で画像信号が圧縮されたときの歪を目立たなくするように処理され、可変長符号化回路8でハフマン符号化されてデータ圧縮される。このデータはデータストリーム形成回路10でJ P E G用のデータストリームに変換される。D S M用の場合には、セクタ3 a, 3 bは白丸側に閉じる。そこで、D C Tプロセッサ4の前にシャフリング回路2でシャフリングされ、また、重み付け回路5の出力データはレート制御回路6と量子化回路7で処理されて可変長符号化回路8に供給される。そして、データストリーム形成回路9でD S M用のデータストリームに変換される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像信号をブロック化するブロック化手段と、

該ブロック化手段からのブロック化データをシャフリングするシャフリング手段と、

該ブロック化手段からのブロック化データと該シャフリング手段からのブロック化データとのいずれかを選択する第 1 の選択手段と、

該第 1 の選択手段で選択されたブロック化データを離散コサイン変換処理等によってブロック変換データとするブロック変換手段と、

該ブロック変換データに所定の重み付けをする重み付け手段と、

該重み付け手段からのブロック変換データを、所定の量子化条件で量子化したとき情報量が一定となるように、処理するレート制御手段と、

該レート制御手段の出力データを上記所定の量子化条件で量子化する量子化手段と、

該重み付け手段の出力データと該量子化手段の出力データとのいずれかを選択する第 2 の選択手段と、

該第 2 の選択手段で選択されたデータを可変長符号化してデータ圧縮する可変長符号化手段と、

該可変長符号化手段の出力データからストレージメディア用データストリームを形成する第 1 のデータストリーム形成手段と、

該可変長符号化手段の出力データから静止画用データストリームを形成する第 2 のデータストリーム形成手段とからなり、

ストレージメディア用データストリームを形成するときには、前記第 1 の選択手段は前記シャフリング手段からのブロック化データを、前記第 2 の選択手段は前記量子化手段の出力データを夫々選択し、

静止画用データストリームを形成するときには、前記第 1 の選択手段はブロック化手段からのブロック化データを、前記第 2 の選択手段は重み付け手段からのブロック変換データを夫々選択することを特徴とするストレージメディアの画像符号化装置。

【請求項 2】 画像信号をブロック化するブロック化手段と、

該ブロック化手段からのブロック化データをシャフリングするシャフリング手段と、

該シャフリング手段からのブロック化データを離散コサイン変換処理等によってブロック変換データとするブロック変換手段と、

該ブロック変換データに所定の重み付けをする重み付け手段と、

該重み付け手段からのブロック変換データを、所定の量子化条件で量子化したとき情報量が一定となるように、処理するレート制御手段と、

該レート制御手段の出力データを上記所定の量子化条件

2

で量子化する量子化手段と、

該量子化手段の出力データを可変長符号化してデータ圧縮する可変長符号化手段と、

該可変長符号化手段の出力データからストレージメディア用データストリームを形成するデータストリーム形成手段とからなり、該ブロック化手段、該ブロック変換手段、該重み付け手段及び該可変長符号化手段が静止画符号化方式に準じたものであることを特徴とするストレージメディアの画像符号化装置。

10 【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、前記量子化手段の量子化係数は、2 の N (N は整数) 乗根の冪乗で表わせるものであり、

前記レート制御手段が、2 の冪乗で表わせる量子化係数に対して、発生情報量を計測する手段と、2 の冪乗を除く量子化係数に対する発生情報量の推測手段とを含むことを特徴とするストレージメディアの画像符号化装置。

【請求項 4】 請求項 1 または 2 において、ストレージメディア用データストリームを形成するデータストリーム形成手段は、

20 データストリームに一定間隔で同期符号などを多重する同期符号等多重化手段と、

該同期符号に対し、固定した位置に前記ブロック変換データの可変長符号の先頭を位置させる可変長符号の先頭位置制御手段と、

同期符号区切られる区間で、可変長符号の連結状態を示す情報を多重する連結情報多重化手段とを含むことを特徴とするストレージメディアの画像符号化装置。

【請求項 5】 請求項 1 に記載のストレージメディアの画像符号化装置によるデータストリームの画像復号化装置であって、

入力されたデータストリームがストレージメディア用データストリームか静止画用データストリームかを判別するデータストリーム解析手段と、

該データストリーム解析手段で判別されたデータストリームを可変長復号化する可変長復号化手段と、

該可変長復号化手段の出力データを逆量子化する逆量子化手段と、

入力された該データストリームがストレージメディア用データストリームであるとき、該逆量子化手段の出力データを選択し、入力された該データストリームが静止画用データストリームであるとき、該可変長復号化手段の出力データを選択する第 3 の選択手段と、

該第 3 の選択手段によって選択されたデータを逆重み付けして前記ブロック変換データを生成する逆重み付け手段と、

該逆重み付け手段からのブロック変換データの逆ブロック変換手段と、

該逆ブロック変換手段の出力ブロック化データのデシャフリング手段と、

50 入力された該データストリームがストレージメディア用

3

データストリームであるとき、該デシャフリング手段からのブロック化データを選択し、入力された該データストリームが静止画用データストリームであるとき、該逆ブロック変換手段からのブロック化データを選択する第4の選択手段と、

該第4の選択手段で選択されたブロック化データを処理して元の画像信号を生成する逆ブロック化手段とからなることを特徴とするストレージメディアの画像復号化装置。

【請求項6】 請求項2に記載のストレージメディアの画像符号化装置によるデータストリームの画像復号化装置であって、

入力されたストレージメディア用データストリームを判別するデータストリーム解析手段と、

該データストリーム解析手段で判別されたストレージメディア用データストリームを可変長復号化する可変長復号化手段と、

該可変長復号化手段の出力データを逆量子化する逆量子化手段と、

該逆量子化手段の出力データを逆重み付けして前記ブロック変換データを生成する逆重み付け手段と、

該逆重み付け手段からのブロック変換データの逆ブロック変換手段と、

該逆ブロック変換手段の出力ブロック化データのデシャフリング手段と、

該デシャフリング手段からのブロック化データを処理して元の画像信号を生成する逆ブロック化手段とからなり、該可変長復号化手段、該逆重み付け手段、該ブロック逆変換手段及び該逆ブロック化手段は静止画符号化方式に準じたものであることを特徴とするストレージメディアの画像復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、VTRや電子式スチルカメラなどのDSM(Digital Storage Media)に画像信号を記録再生する場合に用いて好適な装置に係り、特に、画像信号の情報量を圧縮／伸長する符号化装置並びに復号化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より画像信号の国際標準な符号化方式として、JPEG(Joint Photographic Expert Group)方式が知られている。このJPEG方式のベースラインプロセスは、例えば「テレビジョン学会誌」Vol.46, No.8, pp.1021-1024に記載されているように、DCT(Discrete Cosine Transform)やVLC(Variable Length Coding)を使用するものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記のJPEG方式は、画像信号を効率的に伝送あるいは蓄積するのに非常に有効であるが、1枚の画像当りの情報量が画像の内容

4

に依存するために、DSMに応用した場合、編集や、記録画像数(記録時間)の管理ができないという問題がある。

【0004】 本発明の目的は、かかる問題を解決し、JPEG方式と共通性を有し、かつデータ圧縮後でも1枚の画像当りの情報量が略一定となる符号化装置並びにその復号化装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明による符号化装置では、画像信号のブロック化手段、離散コサイン変換等のブロック変換手段、ブロック変換データの重み付け手段、可変長符号化手段、並びにブロック化データのシャフリング手段、レート制御手段、量子化手段、ストレージメディア用データストリーム形成手段、さらには、静止画用データストリーム形成手段を用いる。

【0006】

【作用】 上記手段のうち、画像信号のブロック化手段、離散コサイン変換等のブロック変換手段、ブロック変換データの重み付け手段、可変長符号化手段、並びに静止画用データストリーム形成手段は、前記JPEGに準拠した符号化装置を構成する。ブロック化データのシャフリング手段、レート制御手段、量子化手段は、該JPEGの符号化装置に付加して、一枚の画像当りの情報発生量を略一定値以下に制御するものであり、ストレージメディア用データストリーム形成手段にて、DSM用のデータストリームを作成し、JPEGの符号化装置と回路ブロックの共用化が図れたDSM符号化装置が実現される。

【0007】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。図1は本発明による符号化装置の一実施例を示すブロック図であって、1はブロック化回路、2はシャフリング回路、3a、3bはセレクタ、4はDCTプロセッサ、5は重み付け回路、6はレート制御回路、7は量子化回路、8は可変長符号化回路、9はDSMデータストリーム形成回路、10はJPEGデータストリーム形成回路、Aは画像信号の入力端子、BはDSM処理とJPEG処理との切換制御信号の入力端子、CはDSMデータストリームの出力端子、DはJPEGデータストリームの出力端子である。

【0008】 図1において、この実施例の動作を説明にあたり、まず、JPEG処理について説明する。

【0009】 この処理モードにおいて、入力端子Bからの切換制御信号により、セレクタ3a、3bは図示の黒丸側に選択される。入力端子Aから入力される画像信号は、DCTプロセッサ4での演算処理に適するように、ブロック化回路1において、ラスタ走査順からブロック順に並べ換えられる。ブロック化されたこの画像信号はセレクタ3aを介してDCTプロセッサ4に供給され、

5

そこでDCT演算されて周波数軸上の係数データに変換される。さらに、かかる係数データに対し、重み付け回路5により、高い周波数成分の係数データには小さい重み値が乗ぜられるようにして、もしくは大きな重み値で除算されるようにして、画像信号がデータ圧縮されたときの歪みが高周波成分に集中して、視覚的に目立たなくなるような処理がなされる。

【0010】かかる係数データからなる重み付け回路5の出力信号はセレクタ3bを介して可変長符号化回路8に供給され、0の係数データが連続する個数と非ゼロの値を組み合わせた事象に対するハフマン符号化が行なわれる。この結果、画像信号の情報量を、入力端子Aから入力されたときと比べ、その数分の1から数十分の1にすることができる。このようにデータ圧縮された画像信号は、JPEGデータストリーム形成回路10でJPEGのフォーマットに準じるデータストリーム（以下、JPEG用のデータストリームという）に変換され、出力端子Dから出力される。

【0011】次に、DSM処理について説明する。

【0012】この処理においては、セレクタ3a、3bは図示の白丸側を選択する。即ち、入力端子Aから入力される画像信号は、上記のようにブロック化回路1でDCTブロック化の順に並べ換えられた後、シャフリング回路2に供給され、これらDCTブロックを1つもしくは複数個集めた拡大ブロックを単位として、画面上の略ランダムな位置の拡大ブロックが時間的に連続して以後処理されるように、シャフリングされる。しかる後、JPEG処理の場合と同様にDCTプロセッサ4と重み付け回路5とで処理される。但し、重み付け回路5での重み付け係数は、DSM処理の場合とJPEG処理の場合とで異ならせてもよい。

【0013】重み付け回路5の出力信号はレート制御回路6に供給され、上記の拡大ブロックを処理順に複数個づつ区切って定義するレート制御ユニットで、発生する情報量がほぼ一定となるような量子化条件が決められる。なお、このレート制御回路6では、可変長符号化回路8並びに後述するDSMデータストリーム形成回路9から制御偏差データを受け取り、これらによって発生情報量の微調整が行なわれる。但し、レート制御回路6がより正確な制御を行なえる場合には、この微調整はなくてもよい。

【0014】量子化回路7は、上記量子化条件に基づいて、レート制御回路6の出力信号における係数データを量子化する。この量子化は、入力された係数データをより疎な量子化表現に換えるものである。このとき、若干量子化歪みが増加するが、前述したように、重み付け回路5の処理と併用していることにより、かかる量子化歪みの多くは視覚的に目立たない高周波成分に振り分けられる。

【0015】量子化回路7の出力信号は、JPEG処理

6

の場合と同様にセレクタ3bを介して可変長符号化回路8で処理された後、DSMデータストリーム形成回路9に供給され、DSM用のデータストリームが作成されて出力端子Cから出力される。ここで、可変長符号化回路8では、DSM処理の場合とJPEG処理の場合とでコードテーブル等を共通に用いてもよいし、夫々に異なるコードテーブル等を切り換えて使用してもよい。また、DSM処理では、JPEG処理で行なわれる係数データの直流データに対する差分処理をバイパスさせることもでき、この場合には、早見再生などの特殊再生に好適なものとなる。

【0016】以上のように、この実施例では、JPEG処理とDSM処理とで回路ブロックの多くを共用することができ、また、DSM処理に際しては、JPEG処理のための回路構成にシャフリング回路2やレート制御回路6などを付加することにより、データ圧縮後の1枚の画像の情報量がほぼ一定とすることができる。さらに、DSM処理とJPEG処理とで符号化装置の共用化が達成できる。

【0017】図2は本発明による符号化装置の他の実施例を示すブロック図であって、11はブロック化/シャフリング回路であり、図1に対応する部分には同一符号を付けて重複する説明を省略する。

【0018】この実施例はDSM用符号化機能のみを持つものであり、図1に示した実施例でのDSM処理のための回路構成において、ブロック化回路1とシャフリング回路2の代わりに、ブロック化/シャフリング回路11を用いたものである。

【0019】図2において、ブロック化/シャフリング回路11は、図1におけるブロック化回路1のブロック化処理とシャフリング回路2のシャフリング処理とを同時に行なうものである。その他の点については、図1に示した実施例でのDSM処理の場合と同様である。

【0020】この実施例においては、JPEGの符号化機能をもたないが、図1に示した実施例と同様、多くの回路ブロックの機能はJPEGの符号化機能と共通であるので、JPEGの符号化装置とで共通のIC(Integrated Circuit)などを使用することができる。

【0021】図3は図1及び図2に示した実施例でのシャフリング処理の一具体例を示す図である。

【0022】同図においては、1画面の大きさを720×480画素、DCTブロックの大きさを8×8画素、上記のシャフリング単位の拡大ブロックMBの大きさを2×2DCTブロックとしているが（従って、1画面は45MB×30MBの大きさとなる）、他のサイズの画面についても、以下に説明することは同様である。

【0023】図3において、シャフリングルールとして規則性を持たせるために、例えば、1画面を15列×10行に分割する。この分割によって形成される区分（最小セル）は3MB×3MBの大きさとなる。また、列に

50

7

関する分割では、太い実線で区分するように、3列毎にまとめてグループ化している。シャプリングのルールは、いま、図示する15個のハッチングして示す拡大ブロックMBに1-15の番号を付して、MB1-5, 6-10, 11-15のように5個の拡大ブロックMBでレート制御ユニットを構成する場合と、MB1-15の15個の拡大ブロックMBでレート制御ユニットを構成する場合とが可能なようにしている。

【0024】5個の拡大ブロックMBでレート制御ユニットを構成する場合、5つの列グループから1つの拡大ブロックMBを選択する。但し、レート制御ユニット(拡大ブロックMB1-5, 6-10, 11-15)は、夫々列グループの中で同じ相対位置にある列から取り出し、その行の位置が異なるとともに、分散したものととしている。また、図示しないが、拡大ブロックMB16以降については、拡大ブロックMB16は拡大ブロックMB1の行、拡大ブロックMB17は拡大ブロックMB2の行、……に属し、拡大ブロックMB16-30の相対位置関係(行が画面下側を超えたものは、画面上部に再度戻る)は、拡大ブロックMB1-15と同じくする。この結果、このシャプリングルールに従えば、レート制御ユニット(拡大ブロックMB1-5, 6-10, 11-15)は画面の分散した位置から拡大ブロックMBを選択したものとすることができ、画面の内容にかかわらず、拡大ブロックMB当りの情報量を平滑化することができて画面内での量子化条件をほぼ均一化できることになる。

【0025】さらに、拡大ブロックMB1-15の全体によってレート制御ユニットを構成すると、拡大ブロックMB当りの情報量を平滑化並びに画面内での量子化条件をほぼ均一化という点でより改善が図れる。これは、レート制御ユニットを大きくすると、画質が良くなるということにつながるが、図1、図2でのレート制御回路6の処理が複雑化してしまうことになる。上記のシャプリングルールはこの点を考慮したものであり、電子スチルカメラのような可搬な装置に应用する場合にはハードウェアを小さくし、VTRなどに应用する場合には画質を優先することができる。

【0026】図4はレート制御方式を示す図である。初期値として、1画面当りに許容される発生情報量(TOTAL)を1画面当りのレート制御ユニット数(NRATE)で除して、1レート制御ユニットに割り当てられる平均情報発生量(TAINI)を設定しておく。そして、図1、図2での可変長符号化回路8とDSMデータストリーム形成回路9での実際の制御誤差EVL C, EPACKを順次修正する。この結果、これらの制御誤差が積算されることがないので、有効なレート制御が達成できる。

【0027】図5は図1、図2における量子化回路7での量子化方法の一具体例を示す図である。

8

【0028】同図において、Qデータは上記の係数データを除する値であり、2の4乗根の冪乗で与えられる。量子化スケール番号はこの冪乗数に対応しており、量子化のヘッダ情報としてDSM用のデータストリームに多重される。

【0029】図6は図1、図2におけるレート制御回路6の一具体例を示すブロック図であって、12はビットシフタ、13は情報量カウンタ、14は減算器、15a, 15bは選択回路、16は区間設定回路、E, F, Gは入力端子、Hは出力端子である。

【0030】同図において、重み付け回路5(図1、図2)から出力される前記の係数データは入力端子Eから入力され、ビットシフタ12に供給される。ビットシフタ12には1ビットシフタから5ビットシフタまであり、夫々量子化回路7(図1、図2)でのQデータの一部である1/2, 1/4, ……、1/32に対応した量子化器を並列に配置したものである。情報量カウンタ13は各ビットシフトした係数データに可変長符号を適用したときに発生する情報量を計算し、前記レート制御ユニットの範囲で積算する。この情報量カウンタ13の出力は減算器14に供給され、目標値設定回路17から与えられる目標値との差分値が算出される。ここで、この目標値は入力端子F, Gから入力される制御誤差EVL C, EPACKから、図4で説明した方法で定められる。

【0031】選択回路15aでは、減算器14からの夫々の差分値のうちの符号が正で絶対値が最小のものと符号が負で絶対値が最小のものとと選択される。区間設定回路16はこのように選択された2つの差分値の区間を4分割するものであり、かかる区間の4分割の点を示す5つの点の値を送出する。これら5つの点の値は、その両端の2つがビットシフタ12と情報量カウンタ13で計測された情報発生量と目標値との差であり、Qデータが2の冪乗で表わされる量子化スケール番号に対応し、区間の中の他の3点は、上記両端の点を直線で内挿し、Qデータが2の冪乗の間にある3つの量子化スケール番号での情報発生量の推定値になる。選択回路15bでは、これら5つの点の値で、その絶対値が最も小さい点、もしくは負の符号を持つ絶対値が最も小さい点と選択される。この選択結果は、選択された点に対応する量子化スケール番号として、出力端子Hから出力される。

【0032】以上のように、レート制御回路6は、ビットシフタ12で実現できる量子化条件においてのみ発生情報量を計測し、その間の量子化条件については、内挿して求めている。従って、全ての量子化条件について、発生情報量を計測する場合に比べて、大幅に回路規模の低減が実現できる。

【0033】図7は図1、図2におけるDSMデータストリーム形成回路9でのDSM用のデータストリームの形成方法の一具体例を示す図である。

9

【0034】図7(a)は上記の拡大ブロック毎の発生情報量の様子を示している。各拡大ブロックの発生情報量は、後述する処理が易しくなるように、例えば、8ビット単位となるように、最後の端数ビットはドントケアビットで埋め込まれる。

【0035】図7(b)はDSMデータストリーム形成回路9で形成されるDSM用のデータストリームを2次元の形態で示している。

【0036】図示しているように、DSMデータストリーム形成回路9では、画像信号の圧縮データ(DC成分、AC成分並びにオーバーヘッド)に同期符号、ID符号、内訂正符号及び外訂正符号を付加し、行の左からDSM(デジタル記録媒体)に記録する。同期符号はデータ同期を取るための符号であり、ID符号はデータ同期の位置やデータ同期とこのID符号に続く圧縮データの主要部分が画像信号のどの拡大ブロックに相当するかを示すための符号である。また、内訂正符号と外訂正符号は、夫々DSMの記録再生誤りを訂正するためのパリティ符号である。

【0037】画像信号の圧縮データのうち、DC成分とオーバーヘッドは固定領域に割り付けられる。図7(b)では、ID符号に続く領域をDC成分とオーバーヘッドの領域としている。AC成分は、DC成分とオーバーヘッドの領域に続いて、拡大ブロックの圧縮データの先頭から格納する(図中、-Lの記号を付している)。

【0038】なお、この実施例では、1同期符号期間が拡大ブロックの平均情報発生量に等しい場合を例にしているが、複数個の拡大ブロックの平均情報発生量に等しくなるような場合においても同様であることはいうまでもない。

【0039】拡大ブロックの圧縮データの格納において、図面の1行に相当する1同期符号期間に収まらない場合には、収まらないデータ(以下、余剰データといい、図7(b)中で1-H1, 1-H2, 2-Hなどとして示している)を一時的に記憶しておく。図7(b)中で示す3-Lなどのように1同期符号期間よりも短い場合には、残りの期間に一時記憶しておいた別の拡大ブロックの余剰データを格納する。例えば、拡大ブロック3-Lの後に余剰データ1-H1が格納される。また、1同期符号期間の最後のデータが次にどの同期符号期間のどの位置に連結すべきかを示す連結情報を、復号化装置でのデータ解析過程で容易にわかるように、オーバーヘッドに付加する。

【0040】図8は図1, 図2におけるDSMデータストリーム形成回路9の一具体例を示すブロック図であって、18はリンケージアドレス発生回路、19はメモリ制御回路、20はパッキングメモリ、21はハイデータメモリ、22, 24はマルチプレクサ、23はデータセクタ、25は誤り訂正符号化回路、26は同期/ID付加回路、27a, 27bはディレイ回路、Iは出力端

10

子、J~Mは入力端子、Nは出力端子である。

【0041】同図において、可変長符号化回路8(図1, 図2)から出力される前記係数データのAC成分に対応する可変長符号(以下、ACデータという)、DC成分に対応した符号データ(以下、DCデータという)、前記拡大ブロック当りに発生した符号長データが夫々入力端子M, L, Kから入力される。メモリ制御回路19は、入力されたACデータをパッキングメモリ20とハイデータメモリ21とに符号長データに応じて振り分けて格納する。即ち、拡大ブロックが、上記のように、1同期符号期間内のデータであるときには、これをパッキングメモリ20に格納し、それを超える余剰データはハイデータメモリ21に格納する。これとともに、符号長データにより、リンケージアドレス発生回路18は、ACデータのメモリ格納の間に、図7で説明した余剰データの連結情報(以下、リンケージアドレスという)とデータストリーム形成時におけるパッキング損失を計算し、このパッキング損失を出力端子端子Iから出力する。

【0042】パッキングメモリ20とハイデータメモリ21からデータを読み出すのに先立ち、まず、DCデータがディレイ回路27aを介し、また、入力端子Jからの量子化スケール番号がディレイ回路27bを介して、さらに、リンケージアドレス発生回路18から出力されるリンケージアドレス等のオーバーヘッドが直接マルチプレクサ22に供給され、これで選択されたものがマルチプレクサ24を介して誤り訂正符号化回路25に供給される。その後、パッキングメモリ20から前記拡大ブロックのデータが先頭から読み出される。この読み出される拡大ブロックのデータが1同期符号期間より短ければ、その残りの期間にハイデータメモリ21から余剰データが読み出される。これら読み出されたデータはデータセクタ23とマルチプレクサ24を介して誤り訂正符号化回路25に供給される。

【0043】誤り訂正符号化回路25では、前記内訂正符号、外訂正符号を発生して誤り訂正処理が行なわれ、同期/ID付加回路26で同期符号とID符号が付加されてDSM用のデータストリームが形成される。このDSM用のデータストリームは出力端子Nから出力される。

【0044】図9は図8におけるリンケージアドレス発生回路18でのリンケージアドレスの計算手順を示す図である。但し、EPACKはパッキング損失、LIMITは余剰データの連結における連結範囲の制限値、E(i)は拡大ブロックの情報発生量と平均情報量との差、LA(i)はリンケージアドレス、LLI(i)は最終リンケージ情報、iは拡大ブロックの番号であり、現在処理中のものをi=0とした相対値とする。但し、i=0~LIMITである。

【0045】図9において、まず、可変長符号化回路8

11

からこれから処理しようとする拡大ブロック($i=0$)の情報発生量MDATAを受け取り(処理A)、パッキング損失EPACKをレート制御ユニット内で累積加算し、現拡大ブロック($i=0$)からの連結範囲が制限値LIMITを超えることになる拡大ブロックのリンクエージアドレスがない(この拡大ブロックからはどこにも連結しない)場合には、リンクエージアドレス($LA(LIMIT+LLI(LIMIT))$)を(0,0)とし、 $LA(LIMIT)$ を出力する(処理B)。また、現拡大ブロックがレート制御ユニットの始まりならば、パッキング損失EPACKをレート制御回路6に送出する(処理C)。さらに、各情報の相対位置関係の変更を行なう。拡大ブロックの情報発生量と平均情報量との差 $E(i)$ 、リンクエージアドレス $LA(i)$ 及び最終リンクエージ情報 $LLI(i)$ を、夫々 $E(i-1)$ 、 $LA(i-1)$ 、 $LLI(i-1)$ に置き換え、 $E(0)$ に新たなデータを、 $LLI(0)$ に0を設定する(処理D)。

【0046】次に、 $E(0)$ が0か否かの判定を行ない、0ならば次の拡大ブロックの処理に移り(処理E)、0でないならば、 $E(i)<0$ 及び $E(i)>0$ の拡大ブロック番号を検索し、夫々の番号を im 、 jm とする。 jm は拡大ブロック番号 jm の余剰データの存在を示し、 im は拡大ブロック番号 im に対応した同期符号ブロック内に余剰データを格納するためのエリアが存在することを示す。これらのうちのいずれかが存在しない場合には、次の拡大ブロックの処理に移る(処理F, G)。

【0047】さらに、 $LLI(jm)$ が0か否かのチェックを行なう。 $LLI(jm)$ は拡大ブロック jm の余剰データの未格納なデータがどの拡大ブロック番号のデータの後に連結されているのかを示すものであり、これが0ならば、拡大ブロック jm の余剰データは未格納であって、 jm から im に連結させる。即ち、 jm のリンクエージアドレス $LA(jm)$ に im と jm の相対位置情報($im-jm$)と拡大ブロック im を格納している同期符号ブロックのどの位置から空きエリアが存在し、 jm の余剰データを連結するのかの情報($-E(im)$ で与えられる)の2つの情報を与え、また、 $LLI(jm)$ を $im-jm$ として、 jm の未格納データが im の後に存在する可能性を示唆する(処理H)。また、 $LLI(jm)$ が0でないならば、 jm の余剰データの最終連結先を示す $LLI(jm)$ を用いて、 $LLI(jm)$ のリンクエージアドレス $LA(LLI(jm))$ を($im-LLI(jm)$ 、 $-E(im)$)とし、 $LLI(jm)$ を $im-jm$ として、 jm の未処理データが im の後に存在する可能性を示唆する(処理I)。

【0048】次に、 $EE=E(im)+E(jm)$ の計算を行ない(処理J)、 EE が0、正、負のいずれであるか判定される。 EE が0であるならば、 im のリンクエージアドレスを(0,0)、 $E(im)=E(jm)=$

12

0とし、次の拡大ブロックの処理に移る。また、 $EE<0$ ならば、 jm の余剰データは全て格納され、 im に空きエリア $-EE$ が残ること意味しており、 $EE(im)=EE$ 、 $EE(jm)=0$ とし、また、 $EE>0$ ならば、 im の空きエリアは全て jm の余剰データで格納され、 jm の余剰データの未格納データがまだ EE に残っていること意味しており、 $EE(jm)=EE$ 、 $EE(im)=0$ として、再度 im 、 jm を探索する処理に戻る(処理L, M)。

10 【0049】以上の結果、図7と図8で示したDSM用のデータストリームが形成できる。

【0050】図10は本発明による復号化装置の一実施例を示すブロック図であって、28は逆ブロック化回路、29a, 29b, 29cはセクタ、30はデシャフリング回路、31は逆DCTプロセッサ、32は逆重み付け回路、33は逆量子化回路、34は可変長復号化回路、35はDSMデータ解析回路、36はJPEGデータ解析回路、37は切換信号発生回路、Pは入力端子、Qは出力端子である。

20 【0051】入力端子Pから入力されるデータストリームは、DSMデータストリーム解析回路35とJPEGデータストリーム解析回路36とに供給され、DSM用のデータストリームとJPEG用のデータストリームとのいずれであるか判別され、さらに、オーバーヘッド情報等の解析も行なわれて、この結果に基づき、切換信号発生回路37によってDSM用のデータストリームかJPEG用のデータストリームに応じた状態にセクタ29a, 29b, 29cを設定する。

30 【0052】即ち、入力端子Pから入力されるデータストリームがJPEG用のデータストリームである場合には、セクタ29a, 29b, 29cは図示した黒丸側に選択される。従って、JPEG用のデータストリームである場合には、このデータストリームは可変長復号回路34、逆重み付け回路32、逆DCTプロセッサ31、逆ブロック化回路28で前述した符号化処理とは逆処理がなされて画像データに復元され、出力端子Qから出力される。また、入力端子Pから入力されるデータストリームがDSM用のデータストリームである場合には、セクタ29a, 29b, 29cは図示した白丸側に選択される。従って、このDSM用のデータストリームは可変長復号回路34、逆量子化回路33、逆重み付け回路32、逆DCTプロセッサ31、デシャフリング回路30、逆ブロック化回路28で前述した符号化処理とは逆処理がなされて画像データに復元され、出力端子Qから出力される。

【0053】以上のように、この実施例では、図1に示した符号化装置と同様に、JPEG用のデータストリームとDSM用のデータストリームの処理で大部分の回路構成を共用化できることになる。

50 【0054】図11は図2に示した実施例に対するDS

13

M専用の本発明による復号化装置の他の実施例を示すブロック図であって、38は逆ブロック化／デシャフリング回路であり、図10に対応する部分には同一符号を付けている。

【0055】この実施例は、図10で示した復号化装置のDSM用のデータストリームの処理回路構成のみからなるものであるが、さらに、図10でのデシャフリング回路30、逆ブロック化回路28の代わりに、逆ブロック化／デシャフリング回路38を用いたものである。

【0056】同図において、入力端子Pから入力されるDSM用のデータストリームは、オーバーヘッド等の情報をDSMデータストリーム解析回路35で解析された後、可変長復号化回路34などで符号化処理とは逆の処理がなされて画像データに復元され、出力端子Qから出力される。ここで、逆ブロック化／デシャフリング回路38は、図10のデシャフリング回路30、逆ブロック化回路28の処理を同時に行なうものである。

【0057】この実施例では、装置としてDSM用とJPEG用との共用性はないが、多くの回路ブロックの機能はJPEG用と共通であるので、JPEG用の復号化装置とで共通のIC(Integrated Circuit)などを使用することができる。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、JPEG用のデータストリームの符号化／復号化処理にDSM用のデータストリームに必要な条件を満たすシャフリングやレート制御などを付加して、DSM用のデータストリームの符号化／復号化処理を構成しており、DSM用とJPEG用とのデータストリームの符号化／復号化装置において、回路ブロックの共有化や装置の共有化が実現可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるストレージメディアの画像符号化装置の一実施例を示すブロック図である。

【図2】本発明によるストレージメディアの画像符号化装置の他の実施例を示すブロック図である。

【図3】図1及び図2に示した実施例におけるシャフリ

14

ング処理の一具体例を示す図である。

【図4】図4は図1におけるレート制御回路のレート制御方式を示す図である。

【図5】図1、図2における量子化回路での量子化方法の一具体例を示す図である。

【図6】図1、図2におけるレート制御回路の一具体例を示すブロック図である。

【図7】図1、図2におけるDSM用のデータストリーム形成回路でのDSM用のデータストリーム形成方法の一具体例を示す図である。

【図8】図1、図2におけるDSM用のデータストリーム形成回路の一具体例を示すブロック図である。

【図9】図8におけるリンケージアドレス発生回路でのリンケージアドレスの計算手順を示す図である。

【図10】本発明によるストレージメディアの画像復号化装置の一実施例を示すブロック図である。

【図11】本発明によるストレージメディアの画像復号化装置の他の実施例を示すブロック図である。

【符号の説明】

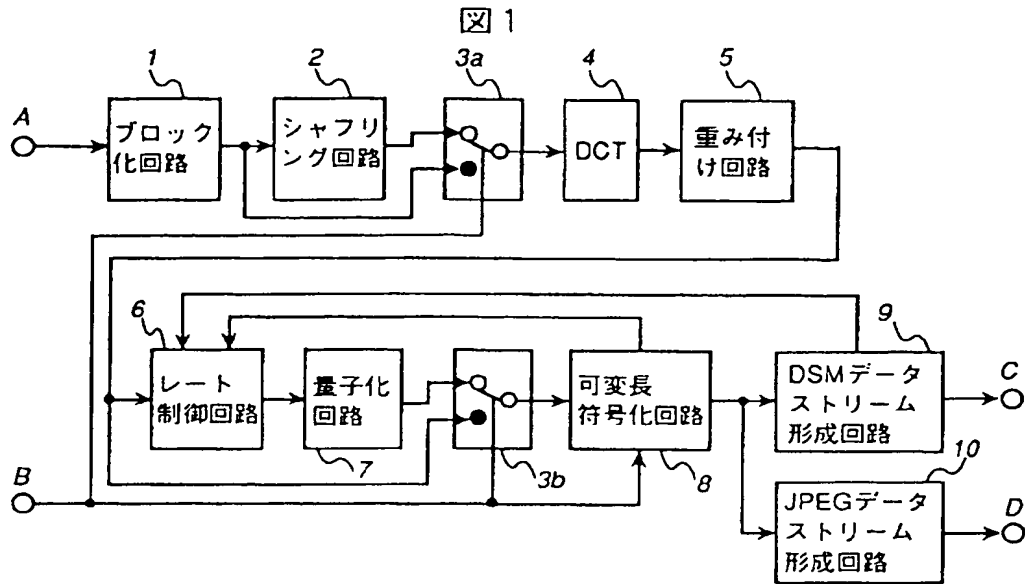
- 1 ブロック化回路
- 2 シャフリング回路
- 4 DCTプロセッサ
- 5 重み付け回路
- 6 レート制御回路
- 7 量子化回路
- 8 可変長符号化回路
- 9 DSMデータストリーム形成回路
- 10 JPEGデータストリーム形成回路
- 28 逆ブロック化回路
- 30 デシャフリング回路
- 31 逆DCTプロセッサ
- 32 逆重み付け回路
- 33 逆量子化回路
- 34 可変長復号化回路
- 35 DSMデータストリーム解析回路
- 36 JPEGデータストリーム解析回路

【図5】

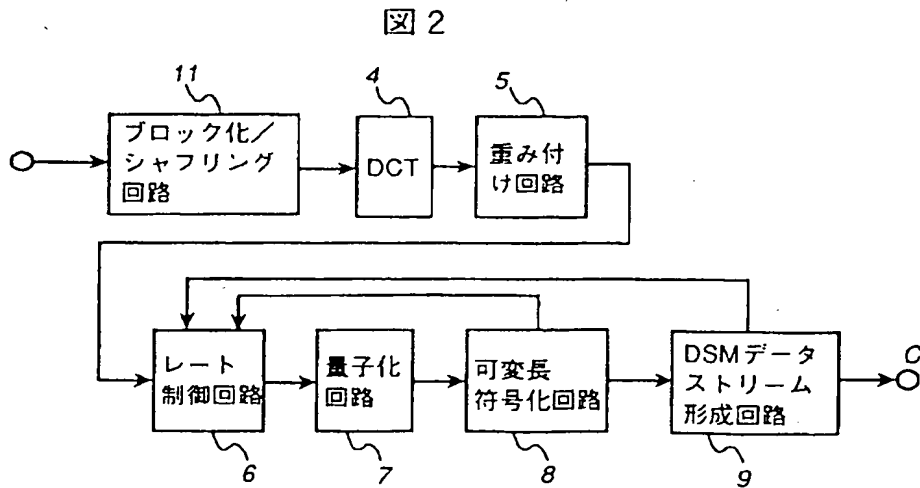
図5

量子化レベル番号	Qデータ
0	1
1	$1/2 \times 0.25$
2	$1/2 \times 0.5$
3	$1/2 \times 0.75$
4	$1/2$
5	$1/2 \times 1.25$
6	$1/2 \times 1.5$
7	$1/2 \times 1.75$
8	$1/2 \times 2$
9	$1/2 \times 2.25$

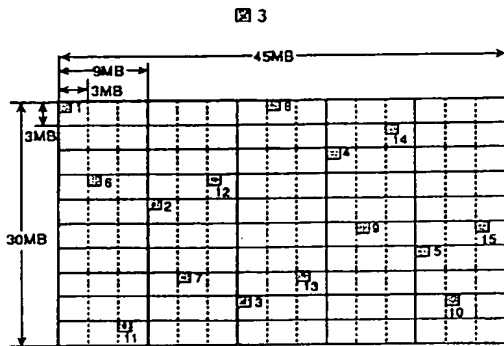
【図1】



【図2】

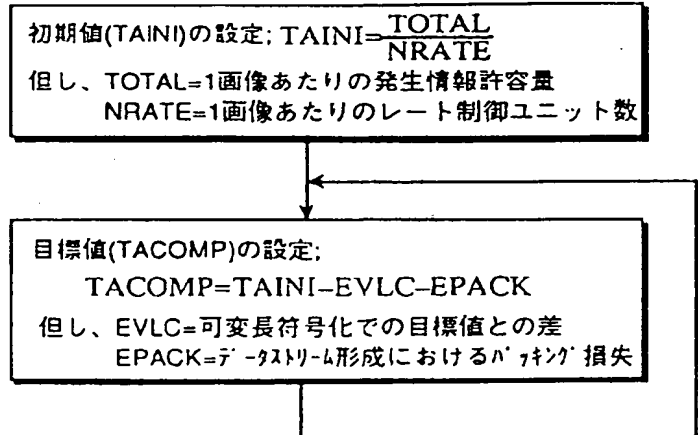


【図3】



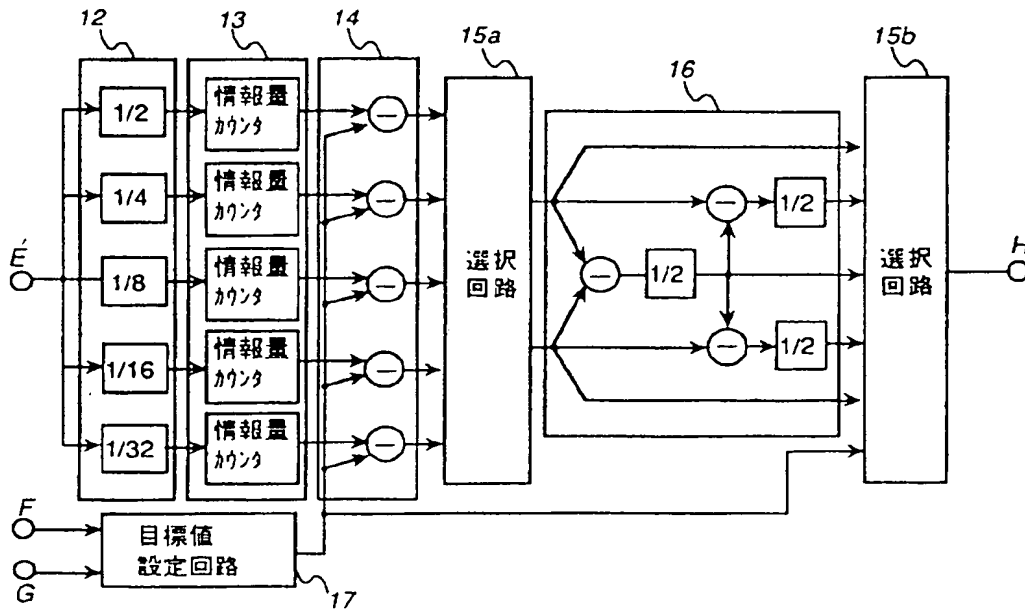
【図4】

図4



【図6】

図6



【図9】

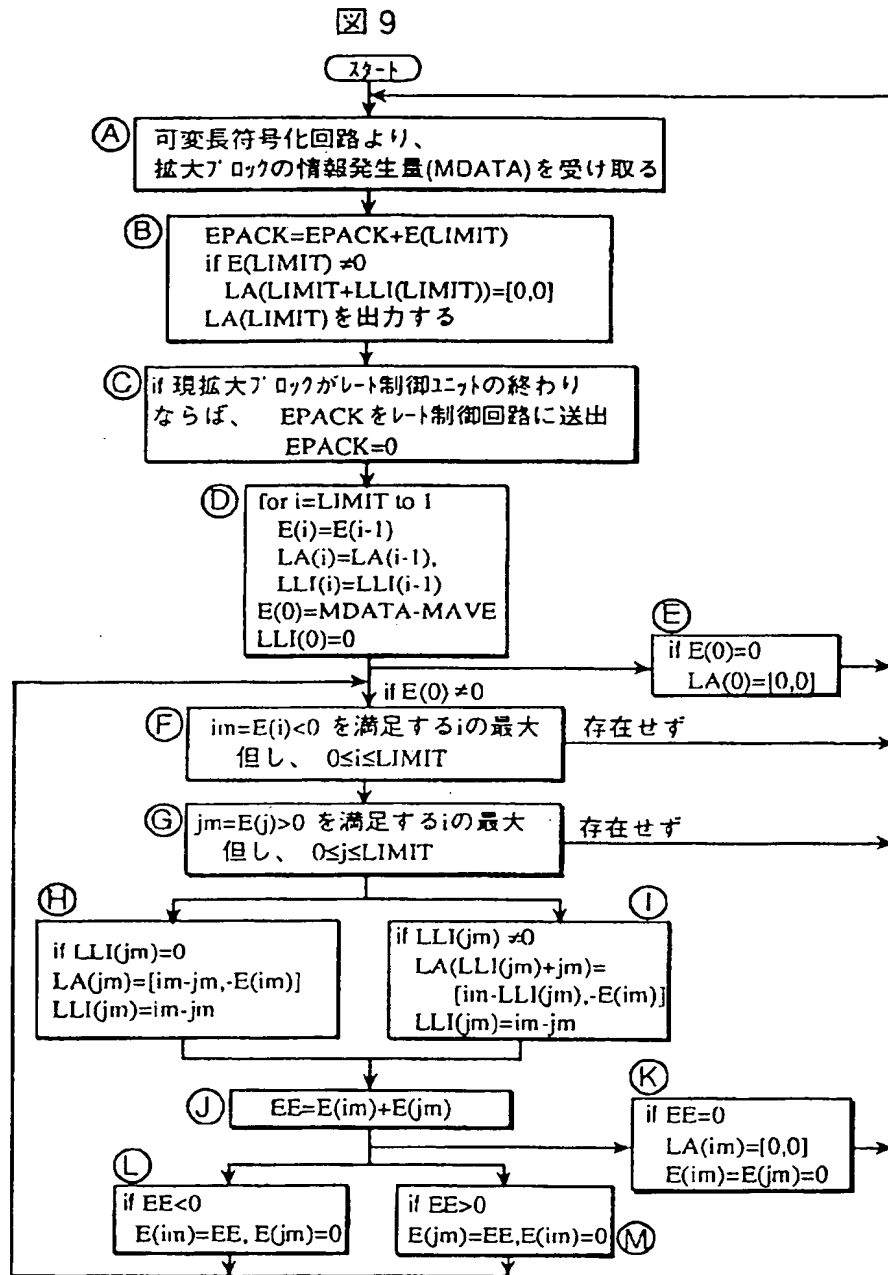
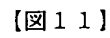


图 10


$$\begin{array}{c} \mathbb{Z} \\ \mathbb{Z} \end{array}$$

(72)発明者 築地 伸芳
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所映像メディア研究所内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.